

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 118 610 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**25.07.2001 Bulletin 2001/30**

(21) Numéro de dépôt: **01400133.3**

(22) Date de dépôt: **18.01.2001**

(51) Int Cl.7: **C07D 211/32**, C07D 211/22,  
C07D 413/04, C07D 417/04,  
C07D 211/18, C07D 207/08,  
C07D 295/18, C07D 295/08,  
A61K 31/445, A61K 31/4965,  
A61P 7/02

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK RO SI**

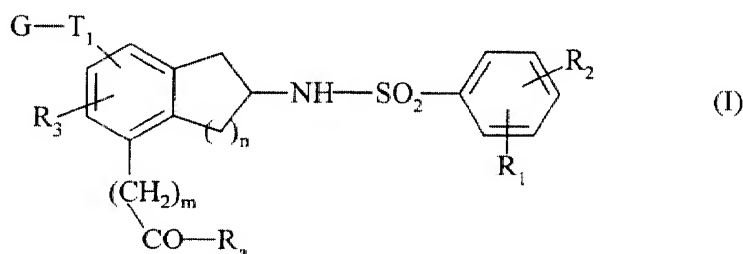
(30) Priorité: **19.01.2000 FR 0000623**

(71) Demandeur: **ADIR ET COMPAGNIE**  
**92415 Courbevoie Cédex (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **Lavielle, Gilbert**  
**78170 La Celle Saint Cloud (FR)**  
• **Cimetiere, Bernard**  
**75020 Paris (FR)**  
• **Verbeuren, Tony**  
**78540 Vernouillet (FR)**  
• **Simonet, Serge**  
**78700 Conflans Sainte Honorine (FR)**  
• **Descombes, Jean-Jacques**  
**92500 Rueil Malmaison (FR)**

(54) **Nouveaux dérivés de benzènesulfonamide, leur procédé de préparation et les compositions pharmaceutiques qui les contiennent**

(57) Composé de formule (I) :



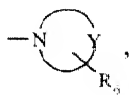
dans laquelle :

- n est compris entre 1 et 3, et m est compris entre 0 et 6,
- $R_a$  représente hydroxy, alkoxy, aryloxy, ou arylalkyloxy,
- $R_1$  et  $R_2$  représentent indépendamment hydrogène, halogène, alkyle, alkoxy, hydroxy, ou perhalogénoalkyle,
- $R_3$  représente un hydrogène, ou alkyle, arylalkyle, cycloalkylalkyle, aryle, ou cycloalkyle,
- $T_1$  représente alkylène, O-alkylène, alkylène-O-, ou (C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>)alkylène-O-(C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>) alkylène,
- G représente G<sub>1</sub>- ou G<sub>1</sub>-T<sub>2</sub>-A-, dans lesquels :

- \* A représente aryle,
- \* T<sub>2</sub> représente une liaison ou alkylène, -O-alkylène, alkylène-O-, ou (C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>)-alkylène-O-(C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>)alkylène,
- \* G<sub>1</sub> représente un groupement -NR<sub>4</sub>R<sub>5</sub>, ou bien G<sub>1</sub> représente un groupement hétérocycloalkyle de formule

**EP 1 118 610 A1**

# EP 1 118 610 A1



de 5 à 7 chaînons dans lequel Y représente un atome d'azote, d'oxygène ou un groupement CH et R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub> et R<sub>6</sub> étant tels que définis dans la description.

## Description

[0001] La présente invention concerne des nouveaux dérivés de benzènesulfonamide, leur procédé de préparation et les compositions pharmaceutiques qui les contiennent.

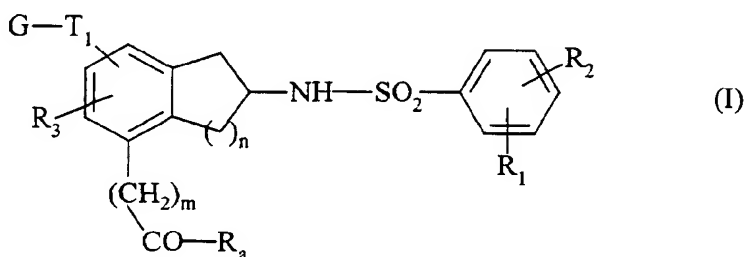
[0002] Des composés possédant un enchaînement benzènesulfonamide ont été décrits dans la demande EP 864561 pour leur caractère donneur de NO et antagonistes des récepteurs au thromboxane A<sub>2</sub> (TXA<sub>2</sub>), ainsi que dans la demande EP 648741 pour leurs seules propriétés antagonistes des récepteurs du TXA<sub>2</sub>.

[0003] Les composés de la présente invention possèdent une structure originale qui leur confère un caractère antagoniste des récepteurs du TXA<sub>2</sub> et antagoniste des récepteurs sérotoninergiques 5HT<sub>2</sub>.

[0004] L'agrégation plaquettaire et les vasospasmes jouent un rôle essentiel dans l'éthiologie et le développement des maladies cardiovasculaires athéro-thrombotiques. Le TXA<sub>2</sub>, métabolisme de l'acide arachidonique, et la sérotonine (5HT), neurotransmetteur, sont tous deux de puissants agents vasoconstricteurs, et peuvent induire ou renforcer l'activation des plaquettes, conduisant à leur agrégation. Les actions vasoconstrictrices et proagrégantes du TXA<sub>2</sub> se font par l'intermédiaire de récepteurs membranaires appelé TP-récepteurs (Medicinal Research Reviews, 1991, 11, 5, p. 503) alors que celles de la sérotonine se font par l'intermédiaire des récepteurs 5HT<sub>1</sub> ou 5HT<sub>2</sub> (T.I.P.S., 1991, 121, p. 223). Les stratégies de recherche mises en oeuvre afin de trouver des agents qui bloquent la production et/ou l'activation du TXA<sub>2</sub> ont conduit au développement d'antagonistes sélectifs des récepteurs TP, d'inhibiteurs de TXA<sub>2</sub>-synthase, ou d'agents mixtes possédant les deux propriétés (Medicinal Research Reviews, ibd., T.I.P.S., 1991, 121, 158). La sérotonine agit, tout comme le TXA<sub>2</sub>, en stimulant les plaquettes et les contractions vasculaires, et son activité se trouve renforcée dans les maladies athéro-thrombotiques.

[0005] La conception de composés s'opposant à la fois au processus faisant intervenir le thromboxane et à celui faisant intervenir la sérotonine, est d'une grande utilité pour les cliniciens. De tels produits présentent l'avantage d'offrir une protection plus complète, à la fois contre l'activation des plaquettes et contre les vasospasmes. Ils pourront donc être utiles pour le traitement des pathologies liées à une activité exagérée de TXA<sub>2</sub> et de 5-HT en particulier dans le traitement des maladies cardiovasculaires athéro-thrombotiques telles que l'infarctus du myocarde, l'angine de poitrine, les accidents vasculaires cérébraux, la maladie de Raynaud, ou encore l'asthme, les bronchospasmes, mais aussi la migraine et les maladies veineuses.

[0006] La présente invention concerne les composés de formule (I) :

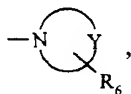


dans laquelle :

- n est un entier compris inclusivement entre 1 et 3,
- m est un entier compris inclusivement entre 0 et 6,
- R<sub>a</sub> représente un groupement hydroxy, alkoxy (C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>) linéaire ou ramifié, aryloxy, ou arylalkyloxy,
- R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub> représentent indépendamment un atome d'hydrogène, d'halogène, un groupement alkyle, alkoxy (C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>) linéaire ou ramifié, hydroxy, ou perhalogénoalkyle (C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>) linéaire ou ramifié,
- R<sub>3</sub> représente un atome d'hydrogène, ou un groupement alkyle, arylalkyle, cycloalkylalkyle, aryle, ou cycloalkyle,
- T<sub>1</sub> représente un groupement alkylène, O-alkylène, alkylène-O-, ou (C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>)alkylène-O-(C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>)alkylène,
- G représente un groupement G<sub>1</sub>- ou G<sub>1</sub>-T<sub>2</sub>-A-, dans lesquels :

# EP 1 118 610 A1

- \* A représente un groupement aryle,
- \*  $T_2$  représente une liaison ou un groupement alkylène, -O-alkylène, alkylène-O-, ou  $(C_1-C_3)$ -alkylène-O- $(C_1-C_3)$ alkylène,
- \*  $G_1$  représente un groupement  $-NR_4R_5$ , dans lequel  $R_4$  et  $R_5$  représentent indépendamment un atome d'hydrogène, un groupement alkyle, cycloalkyle, aryle éventuellement substitué, arylalkyle éventuellement substitué, cycloalkylalkyle, hétéroaryle éventuellement substitué, ou hétéroarylalkyle éventuellement substitué, ou bien  $G_1$  représente un groupement hétérocycloalkyle de formule



de 5 à 7 chaînons dans lequel Y représente un atome d'azote, d'oxygène ou un groupement CH ou  $CH_2$  et  $R_6$  représente un atome d'hydrogène, un groupement alkyle, cycloalkyle, cycloalkylalkyle, aryle éventuellement substitué, arylalkyle éventuellement substitué, arylcarbonyl éventuellement substitué, arylcarbonylalkyle éventuellement substitué, diarylalkyle éventuellement substitué, diarylalkényle éventuellement substitué, (aryl)(hydroxy)alkyle éventuellement substitué, hétéroaryle éventuellement substitué, hétéroarylalkyle éventuellement substitué, hétéroarylcarbonyl éventuellement substitué, ou hétéroarylcarbonylalkyle éventuellement substitué,

leurs énantiomères, diastéréoisomères ainsi que leurs sels d'addition à un acide ou à une base pharmaceutiquement acceptable, étant entendu que :

- le terme alkyle désigne une chaîne de 1 à 6 atomes de carbone, linéaire ou ramifié,
- le terme alkényle désigne une chaîne de 2 à 6 atomes de carbone contenant de 1 à 3 doubles liaisons,
- le terme alkylène désigne un groupement bivalent linéaire ou ramifié contenant de 1 à 6 atomes de carbone, sauf précision contraire,
- le terme cycloalkyle désigne un groupement cyclique saturé contenant de 3 à 8 atomes de carbone,
- le terme aryle désigne un groupement phényle ou naphthyle,
- le terme hétéroaryle désigne un groupement mono ou bicyclique de 4 à 11 chaînons, insaturé ou partiellement saturé, et contenant de 1 à 5 hétéroatomes choisis parmi azote, oxygène et soufre,
- les termes diarylalkyle et diarylalkényle désignent respectivement des groupements alkyle et alkényle tels que définis précédemment, substitués par deux groupements aryles, identiques ou différents, tels que définis précédemment,
- le terme « substitué » associé aux expressions aryle, arylalkyle, arylcarbonyl, arylcarbonylalkyle, diarylalkyle, diarylalkényle, hétéroaryle, hétéroarylalkyle, hétéroarylcarbonyl et hétéroarylcarbonylalkyle signifie que les groupements concernés sont substitués sur la partie aromatique par un ou plusieurs atomes d'halogène, groupement alkyle, alkoxy  $(C_1-C_6)$  linéaire ou ramifié, hydroxy, cyano, nitro, ou amino (éventuellement substitué par un ou deux groupements alkyle), étant entendu que les groupements hétéroaryle et hétéroarylalkyle peuvent être en plus substitués par un groupement oxo.

**[0007]** Parmi les acides pharmaceutiquement acceptables, on peut citer à titre non limitatif les acides chlorhydrique, bromhydrique, sulfurique, phosphonique, acétique, trifluoroacétique, lactique, pyruvique, malonique, succinique, glutarique, fumarique, tartrique, maléïque, citrique, ascorbique, méthanesulfonique, camphorique, etc...

**[0008]** Parmi les bases pharmaceutiquement acceptables, on peut citer à titre non limitatif l'hydroxyde de sodium, l'hydroxyde de potassium, la triéthylamine, la tertbutylamine, etc...

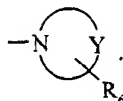
**[0009]** Des composés préférés de l'invention sont ceux pour lesquels n vaut 2.

**[0010]** D'autres composés préférés de l'invention sont ceux pour lesquels m vaut 2.

**[0011]** Un aspect avantageux de l'invention concerne les composés de formule (I) pour lesquels  $R_3$  représente un atome d'hydrogène.

**[0012]** Un autre aspect avantageux de l'invention concerne les composés de formule (I) pour lesquels  $R_a$  représente un groupement hydroxy.

**[0013]** Dans les composés de formule (I),  $G_1$  représente préférentiellement un groupement hétérocycloalkyle de formule

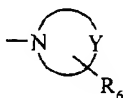


On peut citer par exemple, de façon non limitative les groupements pipéridine, pyrrole, pipérazine ...

**[0014]** De façon avantageuse dans les groupements  $G_1$ ,  $R_6$  représente un groupement choisi parmi alkyle (par exemple méthyle), arylcarbonyle (par exemple benzoyle), arylcarbonylalkyle (par exemple benzoylméthyle), diarylalkényle (par exemple bisphénylméthylène), (aryl)(hydroxy)alkyle (par exemple (phényl)(hydroxy)méthyle), aryle (par exemple phényle), ou hétéroaryle, tous ces groupements étant éventuellement substitués sur leur partie aromatique lorsqu'ils en possèdent une. On choisira avantageusement comme substituant un atome d'halogène ou un groupement alkoxy.

**[0015]** Parmi les groupements hétéroaryle préférés on peut citer plus particulièrement les groupements 1,2-benzisoxazole, 1,2-benzisothiazole, ...

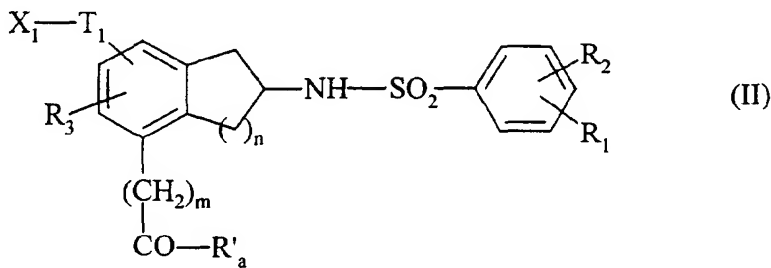
**[0016]** Un aspect particulièrement avantageux de l'invention concerne les composés de formule (I) pour lesquels n et m valent chacun 2,  $R_a$  représente un groupement hydroxy,  $R_2$  et  $R_3$  représentent chacun un atome d'hydrogène,  $R_1$  représente un atome d'halogène, et  $G_1$  représente un groupement hétérocycloalkyle de formule



dans laquelle Y représente un atome d'azote ou un groupement -CH ou  $CH_2$ , et  $R_6$  est choisi parmi les groupements alkyle, arylcarbonyle, arylcarbonylalkyle, diarylalkényle, (aryl)(hydroxy)alkyle, aryle, et hétéroaryle.

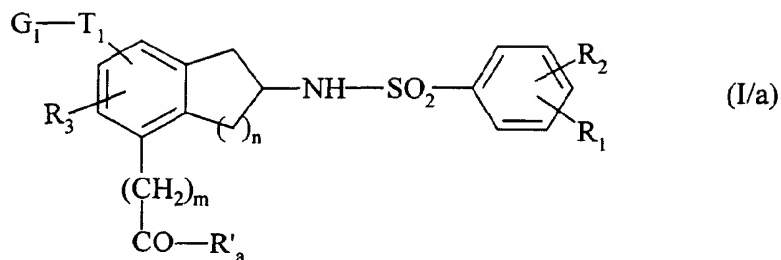
**[0017]** Parmi les composés préférés de l'invention on peut citer plus particulièrement l'acide 3-(6-[[4-(4-chlorophényl)sulfonylamino]-3-{2-[4-(6-fluoro-1,2-benzisothiazol-3-yl)-1-pipéridinyl]éthyl}-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényle]propanoïque, et l'acide 3-(6-[[4-(4-chlorophényl)sulfonylamino]-3-{2-(4-méthyl-1-pipérazinyl)phénoxy]méthyl}-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényle]propanoïque.

**[0018]** La présente invention concerne également le procédé de préparation des composés de formule (I) caractérisé en ce que l'on utilise comme produit de départ un composé de formule (II) :



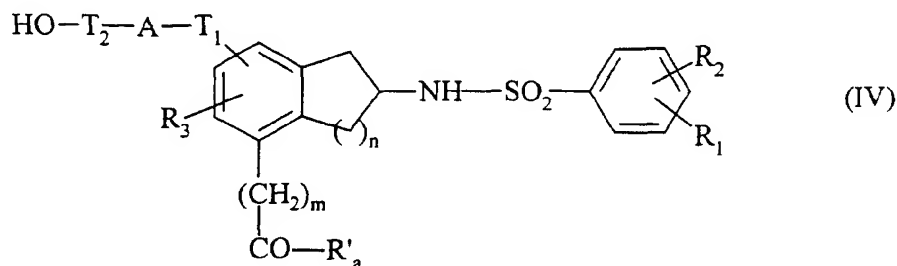
dans laquelle n, m,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  et  $T_1$  sont tels que définis dans la formule (I),  $R'_a$  représente un groupement ( $C_1$ - $C_6$ ) alkoxy linéaire ou ramifié, et  $X_1$  représente un groupe partant (par exemple un atome d'halogène ou un groupement tosylo),

- qui, lorsque dans les composés de formule (I) que l'on souhaite obtenir G représente un groupement  $G_1$  tel que défini dans la formule (I), est traité en milieu basique par un composé de formule  $G_1H$ , pour conduire au composé de formule (I/a) :



cas particulier des composés de formule (I) pour lequel  $m$ ,  $n$ ,  $R'_a$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $T_1$  et  $G_1$  sont tels que définis dans la formule (I),

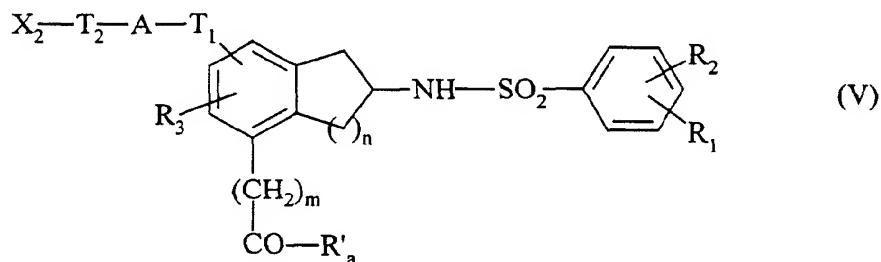
- 15
- ou bien, lorsque dans les composés de formule (I) que l'on souhaite obtenir  $G$  représente un groupement  $G_1-T_2-A$  tel que défini dans la formule (I), qui est traité en milieu basique par un composé de formule  $HO-T_2-A-G_R$ , dans laquelle  $T_2$  et  $A$  sont tels que définis dans la formule (I) et  $G_R$  représente un groupement réactif choisi de façon à ce qu'il puisse réaliser la substitution nucléophile du groupe partant  $X_1$  présent sur le substrat, pour conduire à un composé de formule (IV) :
- 20



dans laquelle  $m$ ,  $n$ ,  $R'_a$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $T_1$ ,  $A$  et  $T_2$  sont tels que définis précédemment,

dont on transforme le groupement hydroxyle en groupe partant ou en atome d'halogène pour conduire au composé de formule (V) :

35

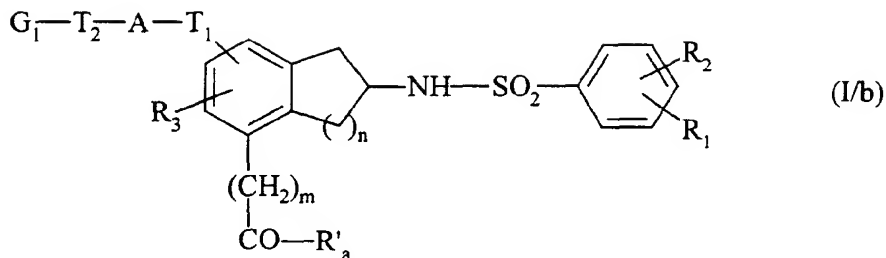


dans laquelle  $m$ ,  $n$ ,  $R'_a$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $T_1$ ,  $A$  et  $T_2$  sont tels que définis précédemment, et  $X_2$  représente un groupe partant (par exemple un atome d'halogène ou un groupement tosyle),

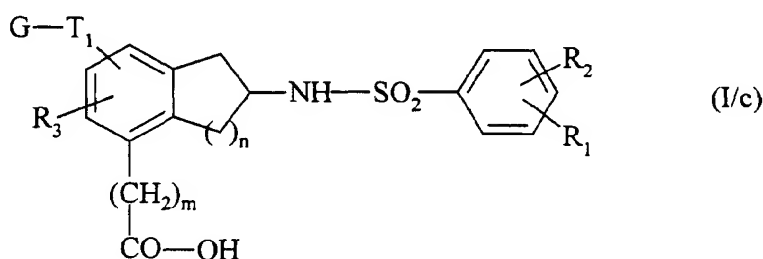
composé de formule (V) qui est traité en milieu basique par un composé de formule  $G_1H$ ,  $G_1$  étant tel que défini dans la formule (I), pour conduire à un composé de formule (I/b) :

50

55



cas particulier des composés de formule (I) pour lequel m, n, R'a, R1, R2, R3, T1, T2, A, et G1 sont tels que définis précédemment, composés de formule (I/a) et (I/b), qui peuvent être soumis à une hydrolyse de la fonction ester, en milieu basique ou acide selon les groupements réactifs présents sur la molécule, pour conduire au composé de formule (I/c) :



cas particulier des composés de formule (I) pour lequel m, n, R1, R2, R3 et T1 sont tels que définis précédemment, et G est tel que défini dans la formule (I), composés (I/a), (I/b) et (I/c) formant la totalité des composés de formule (I), et :

- qui peuvent être, le cas échéant, purifiés selon une technique classique de purification,
- dont on sépare, le cas échéant, les stéréoisomères selon une technique classique de séparation,
- que l'on transforme, si on le souhaite, en leurs sels d'addition à un acide ou à une base pharmaceutiquement acceptable,

étant entendu qu'à tout moment jugé opportun au cours du procédé précédemment décrit, la fonction ester carboxylique -CO-R'a peut être hydrolysée en acide correspondant, ce dernier pouvant être à nouveau transformé en un autre ester pour les besoins de la synthèse.

**[0019]** La présente invention a également pour objet les compositions pharmaceutiques renfermant comme principe actif un composé de formule (I) seul ou en combinaison avec un ou plusieurs excipients ou véhicules inertes non toxiques, pharmaceutiquement acceptables.

**[0020]** Parmi les compositions pharmaceutiques selon l'invention, on pourra citer plus particulièrement celles qui conviennent pour l'administration orale, parentérale, nasale, les comprimés simples ou dragéifiés, les comprimés sublinguaux, les gélules, les tablettes, les suppositoires, les crèmes, pommades, gels dermiques, etc...

**[0021]** La posologie utile varie selon l'âge et le poids du patient, la nature et la sévérité de l'affection ainsi que la voie d'administration. Celle-ci peut être orale, nasale, rectale ou parentérale. D'une manière générale, la posologie unitaire s'échelonne entre 0,1 et 500 mg pour un traitement en 1 à 3 prises par 24 heures.

**[0022]** Les exemples suivants illustrent l'invention et ne la limitent en aucune façon.

**[0023]** Les produits de départ utilisés sont des produits connus ou préparés selon des modes opératoires connus.

#### **Préparation A : 3-(3-(Bromométhyl)-6-[[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl)propanoate de méthyle**

**stade a :** 3-(6-[[[4-Chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-formyl-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl)propanoate de méthyle

**[0024]** A une solution de 10 g (23 mmol) de 3-(6-[[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-vinyl-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl)propanoate de méthyle décrit dans la demande EP 864561 dans un mélange de 100 ml de dioxane et 50 ml

d'eau, sont ajoutés à température ambiante 2,5 g d'une solution de tétraoxyde d'osmium (2,5 % en poids) dans le 2-méthyl-2-propanol, puis 20 g de périodate de sodium. Après agitation une nuit à température ambiante la solution est filtrée, et le filtrat concentré. Le résidu obtenu est repris dans le dichlorométhane lavé à l'eau, et la phase organique est séchée et concentrée, puis purifiée par chromatographie sur gel de silice en utilisant comme éluant un mélange cyclohexane/acétate d'éthyle (60/40) pour conduire au composé attendu.

*stade b : 3-(6-[[4-Chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-hydroxyméthyl-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl)propanoate de méthyle*

**[0025]** A une solution de 4 g (9,2 mmol) du produit décrit au stade précédent dans 100 ml de méthanol est ajouté 1 g (2,6 mmol) de borohydrure de sodium. Le mélange réactionnel est agité 30 minutes à température ambiante. Après ajout d'une solution aqueuse saturée de bicarbonate de sodium, évaporation de la majeure partie du méthanol, le mélange réactionnel est extrait au dichlorométhane. La phase organique est séchée et concentrée. Une purification par chromatographie sur gel de silice, en utilisant comme éluant un mélange acétate d'éthyle/cyclohexane (50/50) conduit au produit attendu.

*stade c : 3-(3-(Bromométhyl)-6-[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl)propanoate de méthyle*

**[0026]** A une solution de 3,10 g (7,1 mmol) du produit décrit au stade précédent dans 50 ml de dichlorométhane, sont ajoutés à température ambiante 2,23 g (8,5 mmol) de triphénylphosphine, puis lentement une solution de 2,83 g (8,5 mmol) de tétrabromocarbène dans 25 ml de dichlorométhane. Après agitation à température ambiante une heure, le solvant est évaporé. Une purification par chromatographie sur gel de silice en utilisant comme éluant un mélange cyclohexane/acétate d'éthyle (80/20) conduit au produit attendu.

**Préparation B : 3-(3-(3-Bromopropyl)-6-[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl)propanoate de méthyle**

*stade a : 3-(7-[[4-Chlorophényl)sulfonyl]amino]-4-[2-(méthoxycarbonyl)éthyl]-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl)-2-propénoate de tertbutyle*

**[0027]** A une solution de 10 g (20,5 mmol) de 3-(3-bromo-6-[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl)propanoate de méthyle décrit dans la demande EP 864561 dans 250 ml de DMF sont ajoutés 1,25 g (4 mmol) de tri-*o*-tolylphosphine, 8,5 ml de triéthylamine, 230 mg (1 mmol) d'acétate de palladium, 9 ml d'acrylate de *tert*butyle. Le mélange réactionnel est agité à 110°C pendant 8 heures. Le solvant est alors évaporé, et une purification par chromatographie sur gel de silice en utilisant comme éluant un mélange cyclohexane/acétate d'éthyle (80/20) conduit au produit attendu.

*stade b : 3-[[3-(2-*ter*Butoxycarbonyl)éthyl]-6-[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl)propanoate de méthyle*

**[0028]** A une solution de 7,5g (14 mmol) du produit décrit au stade précédent dans 100 ml de méthanol sont ajoutés 0,87 g (3,6 mmol) d'hexahydrate de chlorure de cobalt, puis par portion 1,1 g (2,9 mmol) de borohydrure de sodium. Le mélange réactionnel est agité 2 heures à température ambiante, puis filtré. Le solvant est évaporé, et le résidu est purifié par une chromatographie sur gel de silice en utilisant comme éluant un mélange cyclohexane/acétate d'éthyle (80/20), pour conduire au produit attendu.

*stade c : Acide 3-(7-[[4-Chlorophényl)sulfonyl]amino]-4-[2-(méthoxycarbonyl)éthyl]-5,6,7,8-tétrahydro-2-naphtalényl)propanoïque*

**[0029]** Une solution de 6,4 g (12 mmol) du produit décrit au stade précédent dans 50 ml d'acide trifluoroacétique est agitée 12 heures à température ambiante. Le solvant est alors évaporé et le résidu est repris dans l'acétate d'éthyle. La phase organique est lavée à la saumure, puis séchée et évaporée. Le produit est obtenu après purification par chromatographie sur gel de silice avec comme éluant un mélange dichlorométhane/méthanol (98/2).

stade d : 3-(6-[[[4-Chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-(3-hydroxypropyl)-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl)propanoate de méthyle

[0030] A une solution de 2,8 g (5,2 mmol) du produit décrit au stade précédent dans 80 ml de THF à température ambiante sont ajoutés lentement 9 ml d'une solution 1M de  $\text{BH}_3/\text{THF}$  dans le THF. Après une nuit d'agitation à température ambiante, 10 ml d'eau sont ajoutés. La majeure partie du solvant est évaporée, et le résidu est repris dans l'acétate d'éthyle. La phase organique est alors lavée à la saumure, séchée et évaporée, pour conduire au produit attendu.

stade e : 3-(6-[[[4-Chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-(3-bromopropyl)-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl)propanoate de méthyle

[0031] Le produit est obtenu selon le procédé décrit dans la préparation A, stade c, à partir du composé décrit au stade précédent.

**Préparation C : 3-(6-[[[4-Chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-([4-[2-(tosyloxy)éthyl] phénoxy)méthyl]-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl)propanoate de méthyle**

stade a : 3-(6-[[[4-Chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-[4-(2-hydroxyéthyl) phénoxy)méthyl]-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl)propanoate de méthyle

[0032] A une solution de 0,58 g (4,2 mmol) de 2-(4-hydroxyphényl)éthanol dans 100 ml de THF, sont ajoutés 165 mg (4,2 mmol) d'hydruide de sodium (60 % dans l'huile minérale), puis une solution de 1,05 g (2,1 mmol) du produit décrit dans la préparation A dans 50 ml de THF et 1,11 g d'éther couronne  $\text{C}_{18}\text{-6}$ . Le mélange réactionnel est porté à reflux une heure. La majeure partie du THF est évaporée, le milieu est hydrolysé, et ramené à pH acide avec de l'acide chlorhydrique 1 N. Après extraction au dichlorométhane, séchage et purification par chromatographie sur gel de silice avec comme éluant un mélange acétate d'éthyle/cyclohexane (50/50), le produit attendu est obtenu.

stade b : 3-(6-[[[4-Chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-([4-[2-(tosyloxy)éthyl] phénoxy)méthyl]-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl)propanoate de méthyle

[0033] A une solution de 0,75 g (1,35 mmol) du produit obtenu au stade précédent dans 50 ml de dichlorométhane, sont ajoutés 1 g (5,4 mmol) de chlorure de tosyloxy puis 0,5 ml de pyridine. Après agitation à température ambiante une nuit, le mélange est lavé à l'acide chlorhydrique 1 N et séché. Après évaporation du solvant et purification par chromatographie sur gel de silice en utilisant comme éluant un mélange cyclohexane/acétate d'éthyle (60/40), on obtient le produit attendu.

**Préparation D : (2,3-Diméthoxy)(4-pipéridinyl)méthanol**

stade a : 1-Benzyl-4-pipéridinylcarboxamide

[0034] Un mélange de 20 g (156 mmol) d'isonipecotamide, de 32,4 g (234 mmol) de carbonate de potassium, de 2 g (12 mmol) d'iodure de potassium et de 18,6 ml (156 mmol) de bromure de benzyle dans 400 ml d'acétonitrile est porté à reflux pendant 5 heures. Le solvant est évaporé et le résidu repris dans un mélange dichlorométhane/eau. Après décantation, extraction au dichlorométhane, lavage des phases organiques à la saumure et séchage, l'évaporation du solvant conduit au produit attendu.

stade b : 1-Benzyl-4-pipéridylcarbonitrile

[0035] A un mélange de 83 ml (890 mmol) d'oxychlorure de phosphore et de 17 g (290 mmol) de chlorure de sodium sont ajoutés par portion 26 g (119 mmol) du produit décrit au stade précédent. Le mélange est chauffé à reflux une heure. Après refroidissement, le mélange réactionnel est versé sur 75 ml d'ammoniaque concentrée. Après extraction au dichlorométhane, lavage de la phase organique à l'eau, et séchage, l'évaporation du solvant conduit au produit attendu.

stade c : 1-Benzyl-4-pipéridylcarbaldéhyde

[0036] A une solution de 22 g (110 mmol) du produit décrit au stade précédent dans 500 ml de THF sont ajoutés, à

## EP 1 118 610 A1

0°C, 120 ml d'une solution 1M de diisobutylaluminium hydride dans l'hexane. Le mélange est agité à température ambiante 2 heures. Après hydrolyse avec une solution d'acide chlorhydrique 10 %, le mélange est neutralisé avec une solution aqueuse de soude concentrée. Après extraction à l'éther diéthylique, séchage, évaporation du solvant, une purification par chromatographie sur gel de silice en utilisant comme éluant un mélange cyclohexane/acétate d'éthyle (50/50) conduit au produit attendu.

*stade d : (1-Benzyl-4-pipéridyl)(2, 3-diméthoxyphényl)méthanol*

**[0037]** A une solution de 7,07 g (51 mmol) de veratrole dans 150 ml de THF à 0°C sont ajoutés 32,5 ml d'une solution 1,6 M de n-butyllithium dans l'hexane. Après agitation 2 heures à 0°C, le mélange réactionnel est refroidi à -78°C, et une solution de 8,6 g (42 mmol) du produit décrit au stade précédent dans 200 ml de THF est ajoutée. L'agitation est poursuivie une heure à -78°C. Après retour à température ambiante, le milieu est hydrolysé à l'eau, extrait à l'acétate d'éthyle, séché et concentré. Une purification par chromatographie sur gel de silice en utilisant comme éluant de l'acétate d'éthyle conduit au produit attendu.

*stade e : (2,3-Diméthoxyphényl)(4-pipéridyl)méthanol*

**[0038]** Un mélange de 7,5 g (22 mmol) du produit décrit au stade précédent, 1,5 g de palladium sur charbon (10 %) et 5,5 g (87 mmol) de formiate d'ammonium dans 150 ml de méthanol et 30 ml d'eau est porté à reflux une heure. Après retour à température ambiante et filtration, le solvant est évaporé. Le résidu est repris dans le dichlorométhane, et traité à la soude 2 N jusqu'à pH = 10. Après extraction au dichlorométhane, séchage et évaporation du solvant est obtenu le produit attendu.

### **Préparation E : 2-(4-Méthyl-1-pipérazinyl)phénol**

*stade a : 4-(2-Hydroxyphényl)-1-pipérazinylcarboxylate d'éthyle*

**[0039]** A une solution de 18 g (100 mmol) de 2-(1-pipérazinyl)phénol dans 250 ml de dichlorométhane sont ajoutés 15 ml (156 mmol) de chloroformate d'éthyle. Après agitation à température ambiante pendant une heure, le milieu est hydrolysé, puis extrait au dichlorométhane. La phase organique est lavée par une solution d'acide chlorhydrique 1 N et séchée. Après concentration le résidu obtenu est recristallisé dans l'éther pour conduire au produit attendu.

*stade b : 4-[2-(Tosyloxy)phényl]-1-pipérazinylcarboxylate d'éthyle*

**[0040]** A une solution de 23 g (91 mmol) du produit décrit au stade précédent, dans 100 ml de dichlorométhane, sont ajoutés à température ambiante 25 g (130 mmol) de chlorure de paratoluènesulfonyl et 20 ml de triéthylamine. Après agitation 72 heures à température ambiante, le solvant est évaporé. Une chromatographie sur gel de silice en utilisant comme éluant un mélange acétate d'éthyle/cyclohexane (30/70) conduit au produit attendu.

*stade c : [2-(4-Méthyl-1-pipérazinyl)phénol]-4-toluène sulfonate*

**[0041]** A une solution de 23,2 g (57 mmol) du produit décrit au stade précédent dans 100 ml de THF sont ajoutés à 0°C 3 g (79 mmol) d'hydrure double d'aluminium et de lithium. Le mélange est agité 2 heures à température ambiante puis hydrolysé. Après concentration et extraction au dichlorométhane, la phase organique est séchée et concentrée pour conduire au composé attendu.

*stade d : 2-(4-Méthyl-1-pipérazinyl)phénol*

**[0042]** Un mélange de 18 g (52 mmol) du produit décrit au stade précédent et de 44 g (785 mmol) de potasse dans 400 ml d'éthanol est porté à reflux pendant 2 heures. Après retour à température ambiante, le pH est ajusté à 7 par l'acide chlorhydrique 1 N. Après concentration, le milieu est extrait au dichlorométhane, et la phase organique est séchée puis concentrée pour conduire au produit attendu.

### **Préparation F : 4-(4-méthyl-1-pipérazinyl)-phénol**

**[0043]** Le produit est obtenu selon le procédé décrit dans la préparation E, en remplaçant dans le stade a, le 2-(1-pipérazinyl)phénol par le 4-(1-pipérazinyl) phénol

**EXEMPLE 1 : Acide 3-(6-[[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-(2-[4-(4-fluorobenzoyl)-1-pipéridinyl]éthyl)-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl]propanoïque**

*Stade a : 3-(6-[[[4-Chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-(2-[4-(4-fluorobenzoyl)-1-pipéridinyl]éthyl)-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl]propanoate de méthyle*

[0044] A une solution de 3,5 g (5,7 mmol) de 3-[6-[[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-(2-[[[4-méthylphényl)sulfonyl]oxy]éthyl)-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl]propanoate de méthyle décrit dans la demande EP 864561, dans 100 ml de DMF, sont ajoutés 6,5 g (17,3 mmol) de tosylate de 4-(4-fluorobenzoyl)pipéridine, et 2,4 g (17,3 mmol) de carbonate de potassium. Le mélange réactionnel est porté à reflux pendant une heure, puis concentré. Le résidu est repris dans le dichlorométhane et lavé à l'eau. La phase organique est séchée et concentrée puis purifiée par chromatographie sur gel de silice, en utilisant comme éluant un mélange dichlorométhane/méthanol/ammoniaque (98/2/0,2), pour conduire au composé attendu.

*Stade b : Acide 3-(6-[[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-(2-[4-(4-fluorobenzoyl)-1-pipéridinyl]éthyl)-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl]propanoïque*

[0045] Une solution de 2,2 g (3,5 mmol) du produit décrit au stade précédent est portée à reflux pendant deux heures, en présence de 3,5 ml de soude 2 N. Le milieu réactionnel est filtré et le filtrat concentré. 100 ml d'eau sont ajoutés et le pH est amené à 5 à l'aide d'acide acétique. Le précipité formé est alors filtré et recristallisé dans le dichlorométhane pour conduire au composé du titre.

Point de fusion : 210 °C

Microanalyse élémentaire :				
	C%	H%	N%	S%
Calculé	63,20	5,79	4,47	5,11
Trouvé	62,89	5,87	4,46	4,82

**EXEMPLE 2 : Acide 3-[6-[[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-(2-[4-[(2,3-diméthoxyphényl)(hydroxy)méthyl]-1-pipéridinyl]éthyl)-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl]propanoïque**

[0046] Le produit attendu est obtenu selon le procédé décrit dans l'exemple 1, en remplaçant au stade a le tosylate de 4-(4-fluorobenzoyl)pipéridine par le composé décrit dans la préparation D.

Microanalyse élémentaire :				
	C %	H %	N %	S %
Calculé	62,63	6,46	4,17	4,78
Trouvé	62,13	7,00	4,17	4,64

**EXEMPLE 3 : Acide 3-(6-[[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-(2-[4-(6-fluoro-1,2-benzisoxazol-3-yl)-1-pipéridinyl]éthyl)-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl]propanoïque**

[0047] Le produit attendu est obtenu selon le procédé décrit dans l'exemple 1, en remplaçant au stade a le tosylate de 4-(4-fluorobenzoyl)pipéridine par le chlorhydrate de 6-fluoro-3-pipéridin-4-yl-benzo[d]isoxazole.

Point de fusion : 125 °C

Microanalyse élémentaire :				
	C %	H %	N %	S %
Calculé	61,92	5,51	6,56	5,01
Trouvé	61,33	5,45	6,36	4,91

**EXEMPLE 4 : Acide 3-(6-[[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-(2-[4-(6-fluoro-1,2-benzisothiazol-3-yl)-1-pipéridinyl]éthyl)-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl]propanoïque**

[0048] Le produit attendu est obtenu selon le procédé décrit dans l'exemple 1, en remplaçant au stade a le tosylate de 4-(4-fluorobenzoyl)pipéridine par le chlorhydrate de 6-fluoro-3-pipéridin-4-yl-benso[d]isothiazole.

Point de fusion : 232 °C

Microanalyse élémentaire :				
	C%	H%	N%	S%
Calculé	60,40	5,38	6,40	9,77
Trouvé	60,17	5,36	6,39	9,50

**EXEMPLE 5 : Acide 3-(6-[[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-(2-[4-(1,2-benzisothiazol-3-yl)-1-pipérazinyl]éthyl)-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl]propanoïque**

[0049] Le produit attendu est obtenu selon le procédé décrit dans l'exemple 1, en remplaçant au stade a le tosylate de 4-(4-fluorobenzoyl)pipéridine par le chlorhydrate de 3-pipérazin-1-yl-benso[d]isothiazole.

**EXEMPLE 6 : Acide 3-(3-(2-[4-bis(4-fluorophényl)méthylène]-1-pipéridinyl)éthyl)-6-[[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl]propanoïque**

[0050] Le produit attendu est obtenu selon le procédé décrit dans l'exemple 1, en remplaçant au stade a le tosylate de 4-(4-fluorobenzoyl)pipéridine par la bis(4-fluorophényl)méthylènepipéridine.

Point de fusion : 242 °C

Microanalyse élémentaire :				
	C%	H%	N%	S%
Calculé	66,42	5,57	3,97	4,55
Trouvé	66,27	5,52	4,05	4,32

**EXEMPLE 7 : Acide 3-[6-[[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-(2-[3-[2-(4-fluorophényl)-2-oxoéthyl]-1-pyrrolidinyl]éthyl)-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl]propanoïque**

[0051] Le produit attendu est obtenu selon le procédé décrit dans l'exemple 1, en remplaçant au stade a le tosylate de 4-(4-fluorobenzoyl)pipéridine par le chlorhydrate de 1-(4-fluorophényl)-2-pyrrolidin-3-yl-éthanone.

Point de fusion : 143 °C

Microanalyse élémentaire :				
	C%	H%	N%	S%
Calculé	63,20	5,79	4,47	5,11
Trouvé	63,79	5,79	4,52	4,99

**EXEMPLE 8 : Acide 3-(6-[[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-2-(2-[4-(4-fluorobenzoyl)-1-pipéridinyl]éthyl)-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl]propanoïque**

[0052] Le produit attendu est obtenu selon le procédé décrit dans l'exemple 1 en remplaçant le 3-[6-[[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-(2-[[[4-méthylphényl)sulfonyl]oxy]éthyl)-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl]propanoate de méthyle par le 3-[6-[[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-2-(2-[[[4-méthylphényl)sulfonyl]oxy]éthyl)-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl]propanoate de méthyle décrit dans la demande EP 864561.

Point de fusion : 223 °C

# EP 1 118 610 A1

Microanalyse élémentaire :				
	C%	H%	N%	S%
Calculé	63,20	5,79	4,47	5,11
Trouvé	63,14	5,80	4,56	5,17

**EXEMPLE 9 : Acide 3-(6-[[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-[[4-(4-fluorobenzoyl)-1-pipéridinyl]méthyl]-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl) propanoïque**

**[0053]** Le produit attendu est obtenu selon le procédé décrit dans l'exemple 1 en remplaçant le 3-[6-[[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-(2-[[[4-méthylphényl)sulfonyl]oxy]éthyl)-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl]propanoate de méthyle par le produit décrit dans la préparation A.  
Point de fusion : 147 °C

Microanalyse élémentaire :				
	C%	H%	N%	S%
Calculé	62,69	5,59	4,59	5,23
Trouvé	62,99	5,49	4,48	5,17

**EXEMPLE 10 : Acide 3-(6-[[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-[3-[4-(4-fluorobenzoyl)-1-pipéridinyl]propyl]-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl) propanoïque**

**[0054]** Le produit attendu est obtenu selon le procédé décrit dans l'exemple 1 en remplaçant le 3-[6-[[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-(2-[[[4-méthylphényl)sulfonyl]oxy]éthyl)-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl]propanoate de méthyle par le produit décrit dans la préparation B.  
Point de fusion : 118 °C

Microanalyse élémentaire :				
	C%	H%	N%	S%
Calculé	63,69	5,97	4,37	5,00
Trouvé	63,55	6,02	4,37	4,98

**EXEMPLE 11 : Acide 3-(6-[[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-[3-[4-(4-fluorobenzoyl)-1-pipérazinyl]propyl]-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl)propanoïque**

**[0055]** Le produit attendu est obtenu selon le procédé décrit dans l'exemple 1 en remplaçant le 3-[6-[[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-(2-[[[4-méthylphényl)sulfonyl]oxy]éthyl)-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl]propanoate de méthyle par le produit décrit dans la préparation B, et le tosylate de 4-(4-fluorobenzoyl)pipéridine par la (4-fluorophényl)pipérazine

Microanalyse élémentaire :			
	C %	H %	N %
Calculé	59,07	5,89	6,46
Trouvé	59,10	5,83	6,34

**EXEMPLE 12 : Acide 3-(6-[[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-[[4-[2-[4-(4-fluorobenzoyl)-1-pipéridinyl]éthyl]phénoxy]méthyl]-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl]propanoïque**

**[0056]** Le produit attendu est obtenu selon le procédé décrit dans l'exemple 1 en remplaçant le 3-[6-[[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-(2-[[[4-méthylphényl)sulfonyl]oxy]éthyl)-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl]propanoate de méthyle par le produit décrit dans la préparation C.  
Point de fusion : 196 °C

# EP 1 118 610 A1

Microanalyse élémentaire :				
	C%	H%	N%	S%
Calculé	62,52	5,77	3,82	4,37
Trouvé	64,89	6,29	3,84	4,34

## EXEMPLE 13 : Acide 3-(6-[[4-(4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-[[2-(4-méthyl-1-pipérazinyl)phénoxy]méthyl]-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl) propanoïque

*Stade a : 3-(6-[[4-(4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-[[2-(4-méthyl-1-pipérazinyl)phénoxy]méthyl]-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl)propanoate de méthyle*

**[0057]** Un mélange de 1,30 g (2,6 mmol) du produit décrit dans la préparation A, de 0,5 g (2,6 mmol) du produit décrit dans la préparation E, de 200 mg (5,2 mmol) d'hydruure de sodium (60% dans l'huile), et de 670 mg d'éther couronne C<sub>18-6</sub> est porté à reflux pendant deux heures. Après refroidissement, 2 ml d'acide acétique sont ajoutés et le milieu réactionnel est concentré. Le résidu est repris dans le dichlorométhane, et lavé à l'eau. La phase organique est séchée, concentrée et purifiée par chromatographie sur gel de silice en utilisant comme éluant un mélange dichlorométhane/méthanol/ammoniaque (95/5/0,5) pour conduire au produit attendu.

*Stade b : Acide 3-(6-[[4-(4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-[[2-(4-méthyl-1-pipérazinyl)phénoxy]méthyl]-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl) propanoïque*

**[0058]** Le produit attendu est obtenu selon le procédé décrit au stade b l'exemple 1 utilisant comme produit de départ le composé décrit au stade précédent.

Point de fusion : 122 °C

Microanalyse élémentaire :				
	C %	H %	N %	S %
Calculé	62,25	6,07	7,02	5,36
Trouvé	61,52	6,09	6,84	5,22

## EXEMPLE 14 : Acide 3-(6-[[4-(4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-[[4-(4-méthyl-1-pipérazinyl)phénoxy]méthyl]-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl) propanoïque

**[0059]** Le produit attendu est obtenu selon le procédé décrit dans l'exemple 13 en remplaçant dans le stade a le produit décrit dans la préparation E par le produit décrit dans la préparation F.

Point de fusion : 148°C

Microanalyse élémentaire :				
	C %	H %	N %	S %
Calculé	62,25	6,07	7,02	5,36
Trouvé	61,94	6,36	6,66	5,11

## EXEMPLE 15 : Acide 3-(6-[[4-(4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-[2-[4-(6-fluoro-1,2-benzo[b]thiophen-3-yl)-1-pipéridinyl]éthyl]-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl)propanoïque

**[0060]** Le produit attendu est obtenu selon le procédé décrit dans l'exemple 1 en remplaçant au stade a le tosylate de 4-(4-fluorobenzoyl)pipéridine par le chlorhydrate de 4-(6-fluorobenzo[b]thiophen-3-yl)-pipéridine.

Point de fusion : 140°C

## EP 1 118 610 A1

Microanalyse élémentaire :				
	C %	H %	N %	S %
Calculé	62,32	5,54	4,28	9,79
Trouvé	62,01	5,36	4,28	9,80

### EXEMPLE 16 : Acide 3-(6-[[4-(4-chlorophényl)sulfonyl] amino]-3-{2-[4-(6-fluoro-1H-indazol-3-yl)-1-pipéridinyl] éthyl]-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl) propanoïque

[0061] Le produit attendu est obtenu selon le procédé décrit dans l'exemple 1, en remplaçant au stade a le tosylate de 4-(4-fluorobenzoyl)pipéridine par le dichlorhydrate de 6-fluoro-3-pipéridin-4-yl-1H-indazole.

Point de fusion : 142°C

Microanalyse élémentaire :				
	C%	H%	N%	S%
Calculé	62,01	5,68	8,77	5,02
Trouvé	61,98	5,74	8,70	4,83

## ETUDE PHARMACOLOGIQUE

### EXEMPLE A : Agrégation plaquettaire chez l'homme

[0062] Le sang veineux est obtenu de volontaires humains n'ayant pas pris de l'aspirine pendant au moins 14 jours précédents l'expérience. Le sang est prélevé sur citrate de sodium (0.109 M) (1 vol. de citrate sur 9 vol. de sang). Le plasma riche en plaquettes (PRP) est obtenu après centrifugation (20°C) à 200 g pendant 10 minutes. Le nombre de plaquettes est en moyenne de 250000 PL/mm<sup>3</sup>. Le PRP est conservé à la température de la pièce jusqu'au moment du test et est utilisé dans les 2 heures qui suivent le prélèvement. L'agoniste TXA<sub>2</sub>, le U46619 est utilisé à la concentration de 1 µM et la 5-hydroxytryptamine à la concentration de 10 µM, ce dernier en présence d'adénosine diphosphate à 0.3 µM et d'adrénaline à 1 µM.

[0063] Les composés de l'invention inhibent l'agrégation plaquettaire induite par l'agoniste TXA<sub>2</sub> ainsi que celle produite par la 5-hydroxytryptamine. A titre d'exemple les IC<sub>50</sub> du composé de l'exemple 4 sont de 170 nM et de 230 nM respectivement sur les deux cibles. Les valeurs indiquent que les composés de l'invention sont de puissants anti-agrégants plaquettaires agissant de façon équilibrée sur les deux voies d'activation, celle du TXA<sub>2</sub> et celle de la sérotonine.

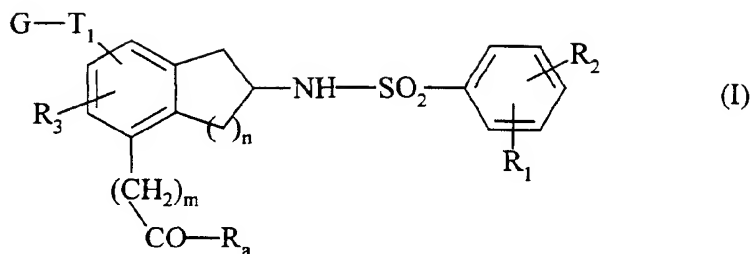
### EXEMPLE B : Composition pharmaceutique

[0064] Formule de préparation pour 1000 comprimés dosés à 5 mg :

Composé de l'exemple 4	5 g
Hydroxypropylméthylcellulose	2 g
Amidon de blé	10 g
Lactose	100 g
Stéarate de magnésium	3 g

## Revendications

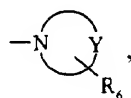
1. Composés de formule (I) :



dans laquelle :

- 15
- n est un entier compris inclusivement entre 1 et 3,
  - m est un entier compris inclusivement entre 0 et 6,
  - $R_a$  représente un groupement hydroxy, alkoxy ( $C_1$ - $C_6$ ) linéaire ou ramifié, aryloxy, ou arylalkyloxy,
  - 20 ➤  $R_1$  et  $R_2$  représentent indépendamment un atome d'hydrogène, d'halogène, un groupement alkyle, alkoxy ( $C_1$ - $C_6$ ) linéaire ou ramifié, hydroxy, ou perhalogénoalkyle ( $C_1$ - $C_6$ ) linéaire ou ramifié,
  - $R_3$  représente un atome d'hydrogène, ou un groupement alkyle, arylalkyle, cycloalkylalkyle, aryle, ou cycloalkyle,
  - 25 ➤  $T_1$  représente un groupement alkylène, O-alkylène, alkylène-O-, ou ( $C_1$ - $C_3$ )alkylène-O-( $C_1$ - $C_3$ )alkylène,
  - G représente un groupement  $G_1$ - ou  $G_1$ - $T_2$ -A-, dans lesquels :

- 30
- \* A représente un groupement aryle,
  - \*  $T_2$  représente une liaison ou un groupement alkylène, -O-alkylène, alkylène-O-, ou ( $C_1$ - $C_3$ )-alkylène-O-( $C_1$ - $C_3$ )alkylène,
  - \*  $G_1$  représente un groupement  $-NR_4R_5$ , dans lequel  $R_4$  et  $R_5$  représentent indépendamment un atome d'hydrogène, un groupement alkyle, cycloalkyle, aryle éventuellement substitué, arylalkyle éventuellement substitué, cycloalkylalkyle, hétéroaryle éventuellement substitué, ou hétéroarylalkyle éventuellement substitué, ou bien  $G_1$  représente un groupement hétérocycloalkyle de formule



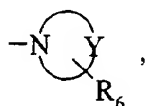
45 de 5 à 7 chaînons dans lequel Y représente un atome d'azote, d'oxygène ou un groupement CH ou  $CH_2$  et  $R_6$  représente un atome d'hydrogène, un groupement alkyle, cycloalkyle, cycloalkylalkyle, aryle éventuellement substitué, arylalkyle éventuellement substitué, arylcarbonyle éventuellement substitué, arylcarbonylalkyle éventuellement substitué, diarylalkyle éventuellement substitué, diarylalkényle éventuellement substitué, (aryl)(hydroxy)alkyle éventuellement substitué, hétéroaryle éventuellement substitué, hétéroarylalkyle éventuellement substitué, hétéroarylcarbonyle éventuellement substitué, ou hétéroarylcarbonylalkyle éventuellement substitué,

50 leurs énantiomères, diastéréoisomères ainsi que leurs sels d'addition à un acide ou à une base pharmaceutiquement acceptable, étant entendu que :

- 55
- le terme alkyle désigne une chaîne de 1 à 6 atomes de carbone, linéaire ou ramifié,
  - le terme alkényle désigne une chaîne de 2 à 6 atomes de carbone contenant de 1 à 3 doubles liaisons,
  - le terme alkylène désigne un groupement bivalent linéaire ou ramifié contenant de 1 à 6 atomes de carbone, sauf précision contraire,

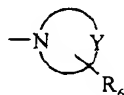
- le terme cycloalkyle désigne un groupement cyclique saturé contenant de 3 à 8 atomes de carbone,
- le terme aryle désigne un groupement phényle ou naphthyle,
- le terme hétéroaryle désigne un groupement mono ou bicyclique de 4 à 11 chaînons, insaturé ou partiellement saturé, et contenant de 1 à 5 hétéroatomes choisis parmi azote, oxygène et soufre,
- les termes diarylalkyle et diarylalkényle désignent respectivement des groupements alkyle et alkényle tels que définis précédemment, substitués par deux groupements aryles, identiques ou différents, tels que définis précédemment,
- le terme « substitué » associé aux expressions aryle, arylalkyle, arylcarbonyl, arylcarbonylalkyle, diarylalkyle, diarylalkényle, hétéroaryle, hétéroarylalkyle, hétéroarylcarbonyl et hétéroarylcarbonylalkyle signifie que les groupements concernés sont substitués sur la partie aromatique par un ou plusieurs atomes d'halogène, groupement alkyle, alkoxy (C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>) linéaire ou ramifié, hydroxy, cyano, nitro, ou amino (éventuellement substitué par un ou deux groupements alkyle), étant entendu que les groupements hétéroaryle et hétéroarylalkyle peuvent être en plus substitués par un groupement oxo.

2. Composés de formule (I) selon la revendication 1 pour lesquels n vaut 2, leurs énantiomères, diastéréoisomères ainsi que leurs sels d'addition à un acide ou à une base pharmaceutiquement acceptable.
3. Composés de formule (I) selon la revendication 1 pour lesquels m vaut 2, leurs énantiomères, diastéréoisomères ainsi que leurs sels d'addition à un acide ou à une base pharmaceutiquement acceptable.
4. Composés de formule (I) selon la revendication 1 pour lesquels R<sub>3</sub> représente un atome d'hydrogène, leurs énantiomères, diastéréoisomères ainsi que leurs sels d'addition à un acide ou à une base pharmaceutiquement acceptable.
5. Composés de formule (I) selon la revendication 1 pour lesquels R<sub>a</sub> représente un groupement hydroxy, leurs énantiomères, diastéréoisomères ainsi que leurs sels d'addition à un acide ou à une base pharmaceutiquement acceptable.
6. Composés de formule (I) selon la revendication 1 pour lesquels G<sub>1</sub> représente un groupement hétérocycloalkyle de formule



leur énantiomères, diastéréoisomères ainsi que leurs sels d'addition à un acide ou à une base pharmaceutiquement acceptable.

7. Composés de formule (I) selon la revendication 1 pour lesquels n et m valent chacun 2, R<sub>a</sub> représente un groupement hydroxy, R<sub>2</sub> et R<sub>3</sub> représentent chacun un atome d'hydrogène, R<sub>1</sub> représente un atome d'halogène, et G<sub>1</sub> représente un groupement hétérocycloalkyle de formule

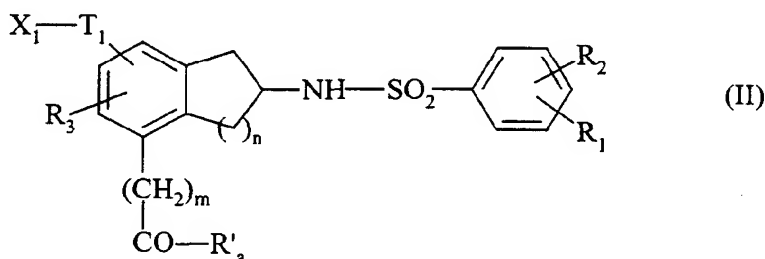


dans laquelle Y représente un atome d'azote ou un groupement -CH ou CH<sub>2</sub>, et R<sub>6</sub> est choisi parmi les groupements alkyle, arylcarbonyl, arylcarbonylalkyle, diarylalkényle, (aryl)(hydroxy)alkyle, aryle, et hétéroaryle, leurs énantiomères, diastéréoisomères ainsi que leurs sels d'addition à un acide ou à une base pharmaceutiquement acceptable.

8. Composé de formule (I) selon la revendication 1 qui est l'acide 3-(6-[[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-{2-[4-(6-fluoro-1,2-benzisothiazol-3-yl)-1-pipéridinyl]éthyl]-5,6,7,8-tétrahydro-1-naphtalényl]propanoïque.
9. Composé de formule (I) selon la revendication 1 qui est l'acide 3-(6-[[[4-chlorophényl)sulfonyl]amino]-3-{2-(4-mé-

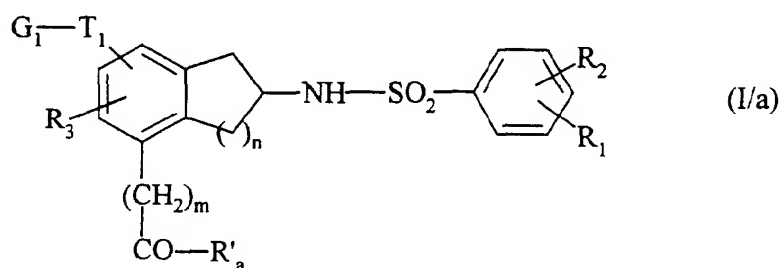
thyl-1-pipérazinyl)phénoxy]méthyl]-5,6,7,8 -tétrahydro-1-naphtalényle)propanoïque.

10. Procédé de préparation des composés de formule (I) selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'on utilise comme produit de départ un composé de formule (II) :



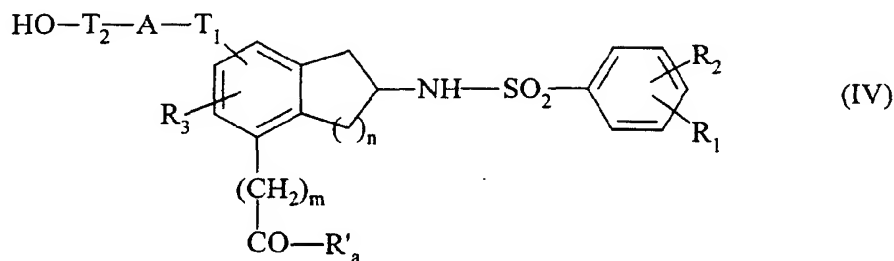
dans laquelle n, m, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> et T<sub>1</sub> sont tels que définis dans la formule (I), R'<sub>a</sub> représente un groupement (C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>) alkoxy linéaire ou ramifié, et X<sub>1</sub> représente un groupe partant,

- qui, lorsque dans les composés de formule (I) que l'on souhaite obtenir G représente un groupement G<sub>1</sub> tel que défini dans la formule (I), est traité en milieu basique par un composé de formule G<sub>1</sub>H, pour conduire au composé de formule (I/a) :



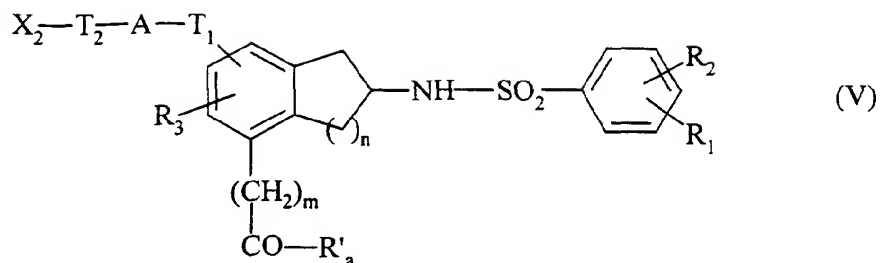
cas particulier des composés de formule (I) pour lequel m, n, R'<sub>a</sub>, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, T<sub>1</sub>, et G<sub>1</sub> sont tels que définis dans la formule (I),

- ou bien, lorsque dans les composés de formule (I) que l'on souhaite obtenir G représente un groupement G<sub>1</sub>-T<sub>2</sub>-A- tel que défini dans la formule (I), qui est traité en milieu basique par un composé de formule HO-T<sub>2</sub>-A-G<sub>R</sub>, dans laquelle T<sub>2</sub> et A sont tels que définis dans la formule (I) et G<sub>R</sub> représente un groupement réactif choisi de façon à ce qu'il puisse réaliser la substitution nucléophile du groupe partant X<sub>1</sub> présent sur le substrat, pour conduire à un composé de formule (IV) :



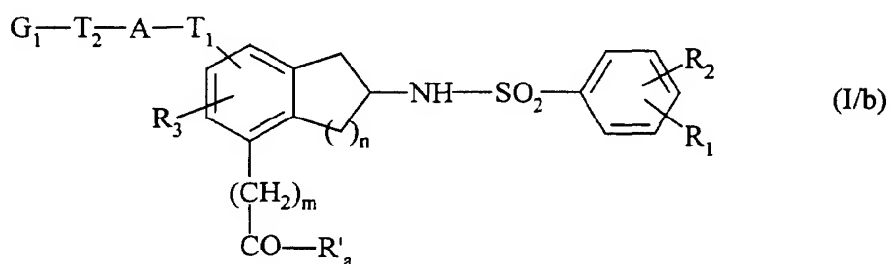
dans laquelle m, n, R'<sub>a</sub>, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, T<sub>1</sub>, A et T<sub>2</sub>, sont tels que définis précédemment,

dont on transforme le groupement hydroxyle en groupe partant ou en atome d'halogène pour conduire au composé de formule (V) :



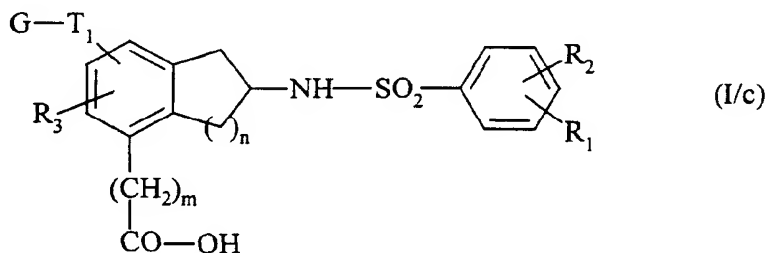
dans laquelle m, n, R'a, R1, R2, R3, T1, A et T2 sont tels que définis précédemment, et X2 représente un groupe partant,

composé de formule (V) qui est traité en milieu basique par un composé de formule G1H, G1 étant tel que défini dans la formule (I), pour conduire à un composé de formule (I/b) :



cas particulier des composés de formule (I) pour lequel m, n, R'a, R1, R2, R3, T1, T2, A, et G1 sont tels que définis précédemment,

composés de formule (I/a) et (I/b), qui peuvent être soumis à une hydrolyse de la fonction ester, en milieu basique ou acide selon les groupements réactifs présents sur la molécule, pour conduire au composé de formule (I/c) :



cas particulier des composés de formule (I) pour lequel m, n, R1, R2, R3 et T1 sont tels que définis précédemment, et G est tel que défini dans la formule (I),

composés (I/a), (I/b) et (I/c) formant la totalité des composés de formule (I), et :

- qui peuvent être, le cas échéant, purifiés selon une technique classique de purification,
- dont on sépare, le cas échéant, les stéréoisomères selon une technique classique de séparation,
- que l'on transforme, si on le souhaite, en leurs sels d'addition à un acide ou à une base pharmaceutiquement acceptable,

étant entendu qu'à tout moment jugé opportun au cours du procédé précédemment décrit, la fonction ester carboxylique -CO-R'a peut être hydrolysée en acide correspondant, ce dernier pouvant être à nouveau transformé en un autre ester pour les besoins de la synthèse.

11. Compositions pharmaceutiques contenant comme principe actif un composé selon l'une quelconque des reven-

## EP 1 118 610 A1

dications 1 à 9 en combinaison avec un ou plusieurs excipients ou véhicules inertes, non toxiques, pharmaceutiquement acceptables.

5 12. Compositions pharmaceutiques selon la revendication 11 contenant un principe actif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 utiles pour la fabrication de médicaments utiles comme antagonistes des récepteurs du  $\text{TXA}_2$  et des récepteurs 5-HT<sub>2</sub>.

10 13. Compositions pharmaceutiques selon la revendication 11 contenant un principe actif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 utiles pour la fabrication de médicaments utiles dans le traitement des maladies cardiovasculaires athéro-thrombotiques telles que l'infarctus du myocarde, l'angine de poitrine, les accidents vasculaires cérébraux, la maladie de Raynaud, ou encore de l'asthme, des bronchospasmes, de la migraine et des maladies veineuses.

15

20

25

30

35

40

45

50

55



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 01 40 0133

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A,D	EP 0 864 561 A (ADIR) 16 septembre 1998 (1998-09-16) * revendications 1,16,17; exemples *	1,11-13	C07D211/32 C07D211/22 C07D413/04 C07D417/04
A,D	EP 0 648 741 A (ADIR) 19 avril 1995 (1995-04-19) * revendications 1,10,11; exemples *	1,11-13	C07D211/18 C07D207/08 C07D295/18 C07D295/08
A	CIMETIERE B ET AL: "Synthesis and biological evaluation of new tetrahydronaphthalene derivatives as thromboxane receptor antagonists" BIOORGANIC & MEDICINAL CHEMISTRY LETTERS,68,OXFORD, vol. 8, no. 11, 2 juin 1998 (1998-06-02), pages 1375-1380, XP004137207 ISSN: 0960-894X * tableau I *	1,11-13	A61K31/445 A61K31/4965 A61P7/02
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			C07D A61K A61P
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>LA HAYE</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>27 avril 2001</b>	Examineur <b>Bosma, P</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03/82 (P04/C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 40 0133

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

27-04-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0864561 A	16-09-1998	FR 2760235 A	04-09-1998
		AU 5636098 A	03-09-1998
		BR 9800773 A	07-12-1999
		CA 2231026 A	28-08-1998
		CN 1195662 A	14-10-1998
		HU 9800430 A	28-06-1999
		JP 10251217 A	22-09-1998
		NO 980842 A	31-08-1998
		NZ 329868 A	28-01-1999
		PL 325082 A	31-08-1998
		US 6013667 A	11-01-2000
		ZA 9801681 A	04-09-1998
EP 0648741 A	19-04-1995	FR 2711139 A	21-04-1995
		AT 146454 T	15-01-1997
		AU 676377 B	06-03-1997
		AU 7582094 A	11-05-1995
		CA 2118102 A	16-04-1995
		DE 69401190 D	30-01-1997
		DE 69401190 T	03-07-1997
		DK 648741 T	09-06-1997
		ES 2098109 T	16-04-1997
		GR 3022637 T	31-05-1997
		HK 64397 A	23-05-1997
		JP 2859138 B	17-02-1999
		JP 7188155 A	25-07-1995
		NZ 264703 A	26-09-1995
		US 5472979 A	05-12-1995
		ZA 9408082 A	05-06-1995

EPO FORM P442

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No. 12/82

## Benzenesulfonamide derivatives, process for their preparation and pharmaceutical compositions containing them

**Patent number:** EP1118610

**Publication date:** 2001-07-25

**Inventor:** LAVIELLE GILBERT (FR); CIMETIERE BERNARD (FR); VERBEUREN TONY (FR); SIMONET SERGE (FR); DESCOMBES JEAN-JACQUES (FR)

**Applicant:** ADIR (FR)

**Classification:**

**- International:** C07D295/08; A61K31/40; A61K31/4427; A61K31/4433; A61K31/445; A61K31/4535; A61K31/454; A61K31/495; A61K31/496; A61P7/00; A61P7/02; A61P9/08; A61P9/10; A61P11/00; A61P11/06; A61P11/08; A61P25/06; A61P43/00; C07D207/08; C07D211/18; C07D211/22; C07D211/32; C07D211/70; C07D295/096; C07D295/18; C07D295/192; C07D401/04; C07D409/04; C07D413/04; C07D417/04; A61K31/40; A61K31/4427; A61K31/445; A61K31/4523; A61K31/495; A61K31/496; A61P7/00; A61P9/00; A61P11/00; A61P25/00; A61P43/00; C07D207/00; C07D211/00; C07D295/00; C07D401/00; C07D409/00; C07D413/00; C07D417/00; (IPC1-7): C07D211/32; A61K31/445; A61K31/4965; A61P7/02; C07D207/08; C07D211/18; C07D211/22; C07D295/08; C07D295/18; C07D413/04; C07D417/04

**- european:** C07D207/08A; C07D211/22; C07D211/32; C07D211/70; C07D295/08A1; C07D295/18B2B; C07D401/04; C07D409/04; C07D413/04; C07D417/04

**Application number:** EP20010400133 20010118

**Priority number(s):** FR20000000623 20000119

**Also published as:**

 US6469011 (B2)

 US2001009915 (A1)

 ZA200100565 (A)

 KR20010076389 (A)

 JP2001226353 (A)

more >>

**Cited documents:**

 EP0864561

 EP0648741

 XP004137207

Report a data error here

### Abstract of EP1118610

Benzenesulfonamide compounds (I) are new. Benzenesulfonamide compounds of formula (I) and their enantiomers, diastereoisomers and addition salts are new. n = 1 - 3; m = 0 - 6; Ra = OH, or linear or branched 1-6C alkoxy, Ar-oxy or Ar-(1-6C)alkyloxy; Ar = aryl (preferably phenyl or naphthyl); R1, R2 = H, OH, halo, 1-6C alkyl, linear or branched (1-6C)alkoxy, hydroxy, linear or branched (1-6C)perhaloalkyl; T1 = 1-6C alkylene, O-1-6C alkylene, 1-6C alkylene-O- or 1-3C alkylene-O-1-3C alkylene; G = G1 or G1-T2-A; A = Ar; T2 = bond or T1; G1 = -NR4R5 or a heterocycloalkyl group having 5 - 7 ring members of formula (i); R4 and R5 = H, 1-6C alkyl, 3-8C cycloalkyl, 3-8C cycloalkyl-1-6Calkyl or T'; T' = Ar, Ar-(1-6C alkyl), Het or Het-(1-6C) alkyl (all optionally substituted T); Het = partially saturated or unsaturated mono- or bi-cyclic group having 4 - 11 ring members and containing 1 - 5 heteroatoms selected from N, O or S; T = at least one halo, optionally substituted 1-6C alkyl, linear or branched 1-6C alkoxy, OH, CN, NO2 or NH2 (optionally mono- or di-substituted by 1-6C alkyl); Y = N, O, CH or CH2; R6 = H, 1-6C alkyl, 3-8C cycloalkyl, 3-8C cycloalkyl-1-6C alkyl, or T'; T' = Ar, Ar-1-6C alkyl, Ar-carbonyl, Ar-carbonyl-1-6C alkyl, di-Ar-1-6C alkyl, di-Ar-2-6C alkenyl, (Ar) (OH)1-6C alkyl, Het, Het-(1-6C) alkyl, Het-carbonyl or Het-carbonyl-1-6C alkyl (all optionally substituted by T). Het and Het(1-6C)alkyl are also optionally substituted by an oxo. An Independent claim is also included for preparation of (I).

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide